(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－356973
（P2001－356973A）
(43)公開日　平成13年12月26日(2001.12.26)

(51)Int.Cl.⁷		識別記号	FI		テーマコード(参考)
G06F	13/00	353	G06F	13/00	353C 5B085
		351			351Z 5B089
	15/00	310		15/00	310D 5K030
H04L	12/66		H04L	11/20	B

審査請求　未請求　請求項の数2　OL　（全９頁）

(21)出願番号　特願2000－177093(P2000－177093)

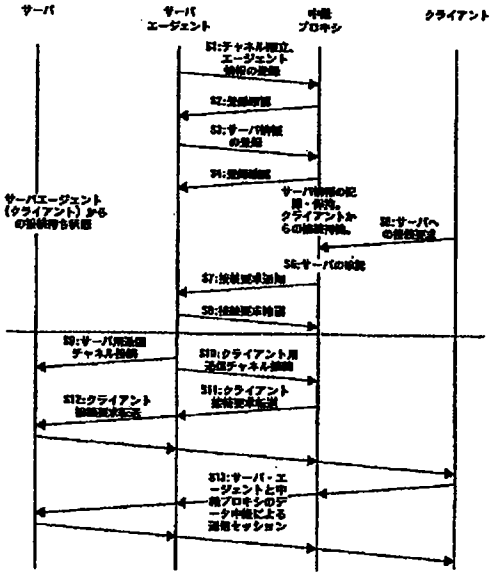
(22)出願日　平成12年６月13日(2000.6.13)

(71)出願人　500116650
センチュリー・システムズ株式会社
東京都武蔵野市境１丁目15番14号　大戸ビル４階
(72)発明者　下山　智明
東京都武蔵野市境１丁目15番14号　センチュリー・システムズ株式会社内
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉　良幸　（外２名）

Ｆターム(参考)　5B085 AA01 BC00 BG07
5B089 GA11 GA19 GA21 HA10 KA17 KB13
5K030 GA04 GA08 HA08 HC01 HC13 HD01 HD08 HD09 JA11

(54)【発明の名称】　ネットワークシステム

(57)【要約】
【課題】　ファイヤーウォールの内側にあるサーバに対して、このファイヤーウォールの外側にあるクライアントからアクセスすることを可能にする。
【解決手段】　ファイヤーウォールの内側にサーバエージェント２を備え、ファイヤーウォールの外側にクライアント４とサーバエージェント２との接続を中継する中継プロキシ１を備えている。サーバエージェント２から中継プロキシ１に対して第１の通信チャネル６１を確立し、クライアント４から中継プロキシ１に対して第２の通信チャネル６２を確立し（Ｓ５）、中継プロキシ１は、クライアント４からのアクセスの情報をサーバエージェント２に通知し（Ｓ７）、サーバエージェント２は、サーバ３に対するアクセスの可能な通信チャネルである第３の通信チャネル６３を中継プロキシ１との間で確立し（Ｓ１０）、中継プロキシ１は、第２の通信チャネル６２と第３の通信チャネル６３とを接続する（Ｓ１１）。



【特許請求の範囲】
【請求項１】ファイヤーウォールの内側またはプライベートアドレス空間にあるサーバに対して、前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側にあるクライアントからアクセスすることを可能にするシステムであって、
前記ファイヤーウォールの内側または前記プライベートアドレス空間にサーバエージェントを備え、
前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側に、前記クライアントと前記サーバエージェントとの接続を中継する中継プロキシを備え、
前記サーバエージェントから前記中継プロキシに対して第１の通信チャネルを確立し、
前記クライアントから前記中継プロキシに対して第２の通信チャネルを確立し、
前記中継プロキシは、前記クライアントからのアクセスの情報を前記第１の通信チャネルを通じて前記サーバエージェントに通知し、
前記サーバエージェントは、前記サーバに対するアクセスの可能な通信チャネルである第３の通信チャネルを前記中継プロキシとの間で確立し、
前記中継プロキシは、前記第２の通信チャネルと前記第３の通信チャネルとを接続し、
前記中継プロキシおよび前記サーバエージェントを介して前記クライアントと前記サーバの間で通信することを特徴とする、システム。
【請求項２】ファイヤーウォールの内側またはプライベートアドレス空間にあるサーバに対して前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側にあるクライアントからアクセスすることを可能にするため、前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側に設けられ、
前記ファイヤーウォールの内側または前記プライベートアドレス空間に備えられたサーバエージェントからのアクセスを受け付けて第１の通信チャネルを確立し、
前記サーバエージェントに対し、前記第１の通信チャネルを通じて特定要求を送信し、
前記クライアントからのアクセスを受け付けて第２の通信チャネルを確立し、前記クライアントからのアクセスの情報を前記サーバエージェントに対して前記第１の通信チャネルを通じて送信し、
前記サーバエージェントから、前記サーバに対するアクセスの可能な通信チャネルである第３の通信チャネルに関する情報を受信するとともに、前記サーバエージェントとの間に前記第３の通信チャネルを確立し、
前記第２の通信チャネルと前記第３の通信チャネルとを接続する中継プロキシであって、
前記特定要求として、前記クライアントからのアクセスの情報を前記中継プロキシから受信したときは、前記第３の通信チャネルを決定してこれに関する情報を前記中継プロキシに送信することを前記サーバエージェントに対して要求する、中継プロキシ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明はネットワークシステムに関し、特に、ファイヤーウォールの内側またはプライベートアドレス空間にあるサーバに対して、前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側にあるクライアントからアクセスすることを可能にするシステム、及びそのための中継プロキシに関する。
【０００２】
【従来の技術】近年、インターネットが急速な発達を見せている。インターネットを通じてアクセスされるコンピュータやネットワーク機器等のネットワークエレメントは、それぞれ固有のＩＰアドレスを有し、世界中のどこからでも、そのＩＰアドレス（グローバルＩＰアドレス）を指定すれば、インターネットを通じて特定のネットワークエレメントにアクセスすることができる。
【０００３】従来から使われているＩＰアドレス（ＩＰバージョン４）は３２ビットからなっているので、理論上、約４０億通りのＩＰアドレスを設けることが可能である。しかし、インターネットが予想外の発達を見せた結果、近い将来それだけではＩＰアドレスが足りなくなるという問題が叫ばれている（ＩＰアドレス枯渇問題）。
【０００４】ところで、上記グローバルＩＰアドレスを有しないネットワークエレメントをインターネットに接続させる方法として、ＰＡＴ（Port Address Translator）と呼ばれるアドレス変換機を用いる方法がある。上記グローバルＩＰアドレスを有しない（プライベートなＩＰアドレスだけを有している）ネットワークエレメントは、このアドレス変換機を介してインターネットに接続される。上記グローバルアドレスを有しないネットワークエレメントからアドレス変換機に対し、インターネットへの接続を要求すると、アドレス変換機は、当該ネットワークエレメントへのレスポンスを可能とする仮のポート番号を決定し、アドレス変換機自身のグローバルＩＰアドレスとポート番号を使ってインターネットに接続する。そして、アドレス変換機は、上記仮のポート番号と接続元のネットワークエレメントが持っているＩＰアドレス（プライベートＩＰアドレス）との対応関係を一時的に記憶する。
【０００５】インターネット上の接続先ネットワークエレメントは、上記の仮のポート番号とアドレス変換機のＩＰアドレスを指定してレスポンスを送信することにより、アドレス変換機を介して上記の接続元ネットワークエレメントに返信することができる。この方法によればグローバルアドレスを有しないネットワークエレメントがインターネット上のネットワークエレメントに対してアクセスし、接続先のネットワークエレメントからも返

信を行うことができるが、その通信が終了すれば、上記ポート番号とプライベートＩＰアドレスの対応関係は解除される。従って、インターネット上のネットワークエレメントからプライベートアドレス空間にあるネットワークエレメントに対してアクセスすることはできない。アドレス変換機は、このように外部からのアクセスを制限しているので、ファイヤーウォールとして機能することもできる。

【０００６】現行のＩＰバージョン４による前記ＩＰアドレス枯渇問題を回避するために次世代以降のＩＰアドレスには３２ビットより多くのアドレス空間を割当て、ＩＰバージョン６では１２８ビットを確保している。しかし、いくらアドレス空間を広げても、限界は存在するので将来上記と同様なアドレス変換機が必要とされる可能性もある。また、ＩＰバージョン６の様に莫大なアドレス空間を持っていたとしても、管理の都合上、一纏まりの複数のネットワークエレメントを一つのＩＰアドレスで運用する等の目的により、アドレス変換機は使われ続ける。

【０００７】ファイヤーウォールの内側にアクセスする方法として、特開平１０－２８５２１６号に記載のものが知られている。この例では、クライアント終端プロキシとサーバ終端プロキシがそれぞれ中間プロキシに接続することにより、クライアントとサーバとの間に終端間接続をすることができる。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記特開平１０－２８５２１６号の方法では、クライアント終端プロキシとサーバ終端プロキシの何れか一方が中間プロキシに対して接続した後、他方が中間プロキシに対して接続するまでは、上記一方の接続を維持していなければならない。従って、実際にクライアントとサーバ間での通信が実現する前であっても、クライアントへのアクセスが可能な仮のポート番号を確保しておく必要がある。

【０００９】本発明は、ファイヤーウォール又はプライベートアドレス空間の外側からファイヤーウォールの内側又はプライベートアドレス空間内のネットワークエレメントにアクセスするに際し、アクセス先であるファイヤーウォール等の内側のネットワークエレメントにアクセスするための仮のポート番号を、接続時にのみ確保すれば済むようにするシステムを提供することを目的とする。

【００１０】また、中継プロキシについても、クライアント側に常時接続を確立しておく必要をなくし、更には１つのファイヤーウォールの内側に複数のサーバが存在する場合でも、常時各サーバごとに接続を確立しておく必要をなくし、これによってファイヤーウォールと中継プロキシのポート番号、メモリ等の資源を有効に利用できることを目的とする。

【００１１】また、ファイヤーウォールの外側からアクセスするに際し、ファイヤーウォールやサーバおよびクライアントに対して特別な構成や機能を付加する必要のないシステムを提供することを目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】上記の課題を達成するため、本発明のシステムは、ファイヤーウォールの内側またはプライベートアドレス空間にあるサーバに対して、前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側にあるクライアントからアクセスすることを可能にするシステムであって、前記ファイヤーウォールの内側または前記プライベートアドレス空間にサーバエージェントを備え、前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側に、前記クライアントと前記サーバエージェントとの接続を中継する中継プロキシを備え、前記サーバエージェントから前記中継プロキシに対して第１の通信チャネルを確立し、前記クライアントからの前記中継プロキシに対して第２の通信チャネルを確立し、前記中継プロキシは、前記クライアントからのアクセスの情報を前記第１の通信チャネルを通じて前記サーバエージェントに通知し、前記サーバエージェントは、前記サーバに対するアクセスの可能な通信チャネルである第３の通信チャネルを前記中継プロキシとの間で確立し、前記中継プロキシは、前記第２の通信チャネルと前記第３の通信チャネルとを接続し、前記中継プロキシおよび前記サーバエージェントを介して前記クライアントと前記サーバの間で通信することを特徴とする。

【００１３】また、本発明の中継プロキシは、ファイヤーウォールの内側またはプライベートアドレス空間の内側にあるサーバに対して前記ファイヤーウォールのまたは前記プライベートアドレス空間の外側にあるクライアントからアクセスすることを可能にするため、前記ファイヤーウォールまたは前記プライベートアドレス空間の外側に設けられ、前記ファイヤーウォールの内側または前記プライベートアドレス空間に備えられたサーバエージェントからのアクセスを受け付けて第１の通信チャネルを確立し、前記サーバエージェントに対し、前記第１の通信チャネルを通じて特定要求を送信し、前記クライアントからのアクセスを受け付けて第２の通信チャネルを確立し、前記クライアントからのアクセスの情報を前記サーバエージェントに対して前記第１の通信チャネルを通じて送信し、前記サーバエージェントから、前記サーバに対するアクセスの可能な通信チャネルである第３の通信チャネルに関する情報を受信するとともに、前記サーバエージェントとの間に前記第３の通信チャネルを確立し、前記第２の通信チャネルと前記第３の通信チャネルとを接続する中継プロキシであって、前記特定要求として、前記クライアントからのアクセスの情報を前記中継プロキシから受信したときは、前記第３の通信チャネルを決定してこれに関する情報を前記中継プロキシに

送信することを前記サーバエージェントに対して要求する。

【００１４】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【００１５】（ネットワーク構成）図１は、本発明の一実施形態によるシステムのネットワーク構成を示す図である。このシステムのネットワークエレメントであるサーバ３、サーバエージェント２、中継プロキシ１、クライアント４は、いずれもコンピュータまたは通信装置からなっている。各ネットワークエレメントは通信機能を有している。中継プロキシ１は本発明に特徴的な各機能（後述）を有する。

【００１６】中継プロキシ１及びクライアント４は、ネットワーク５に接続されている。ネットワーク５は、典型的にはインターネットが挙げられる。サーバ３及びサーバエージェント２は、ネットワーク５には直接接続されておらず、ファイヤーウォール７を介してネットワーク５に接続可能になっている。このファイヤーウォールにより、ファイヤーウォール内部のサーバ３及びサーバエージェント２に対するファイヤーウォール外部（クライアント４など）からのアクセスが制限されている。

【００１７】サーバ３の符号３３、サーバエージェント２の符号２１、２２、２３、中継プロキシ１の符号１１、１２、１３、クライアント４の符号４３は、各ネットワークエレメントが他のネットワークエレメントとの通信を行うポートである。なお、サーバ３のポート３３は、ネットワーク５には直接接続することができない。

【００１８】（接続処理）図２は、上記実施形態によるシステムにおいてクライアントがサーバにアクセスする際の各ポートの接続状況を概念的に示したものである。図中の符号５及び７は、それぞれ図１におけるネットワーク５及びファイヤーウォール７に相当しており、必ずしもネットワーク５やファイヤーウォール７が複数に分離していることを意味しているわけではない。

【００１９】図３は、上記実施形態によるシステムにおける接続時の通信シーケンスを示す図である。このシステムでは、以下に詳述するように、サーバ３、サーバエージェント２、中継プロキシ１、クライアント４のそれぞれの間で通信が行われる。

【００２０】ステップＳ１

サーバエージェント２は中継プロキシ１にアクセスし、両者の間に制御用の通信チャネルを確立する。具体的には、図２に示す中継プロキシ上のポート１１と、サーバエージェント上のポート２１との間に第１の通信チャネル６１が確立される。この通信チャネル６１は、本システムを利用する間は恒久的に維持されることが望ましいが、少なくとも後述のステップＳ８の処理が実行されるまで維持される。

【００２１】また、サーバエージェント２は、中継プロキシ１に対してサーバエージェントの情報を送信する。具体的には、サーバエージェントＩＤと、サーバエージェントが中継プロキシにアクセスするためのパスワードとを送信する。

【００２２】ステップＳ２

中継プロキシ１は、サーバエージェント２から上記サーバエージェントの情報を受信すると、当該サーバエージェントの情報を記憶、保持するとともに、サーバエージェント２に対して上記サーバエージェント情報の登録確認を送信する。

【００２３】ステップＳ３

サーバエージェント２は、中継プロキシ１に対し、サーバ３の情報を送信する。具体的には、ファイヤーウォール外のネットワークエレメント（中継プロキシ１など）がサーバ３への接続をサーバエージェント２に要求するための接続ＩＤを送信する。

【００２４】なお、ステップＳ３の処理に先立ち、サーバ３からサーバエージェント２にアクセスし、サーバエージェント２が中継プロキシ１にサーバの上記情報を送信するように、サーバ３からサーバエージェント２に依頼するようにしても良い。または管理者によりサーバの上記情報をサーバエージェント２に予め設定するようにしても良い。

【００２５】ステップＳ４

中継プロキシ１は、サーバエージェント２から上記サーバの情報を受信すると、当該サーバの情報を記憶、保持するとともに、サーバエージェント２に対し、サーバの登録確認を送信する。また、中継プロキシ１は、サーバエージェント２に対して特定要求を送信する。特定要求とは、クライアントからの接続要求があったことを送信（後述のステップＳ７）したときは、サーバへのアクセスが可能な通信チャネルの情報を返信（後述のステップＳ１０）することを要求するものである。

【００２６】中継プロキシ１は、上記の送信を行った後、クライアントからの接続待ちの状態となる。

【００２７】ステップＳ５

クライアント４は、中継プロキシ１に対し、サーバへの接続要求を送信する。一般的にはこの接続要求には、サーバの具体的な指定が含まれるが、接続要求にサーバの具体的な指定が含まれない場合には、中継プロキシ１はクライアント４へサーバの具体的な情報を問合せることもできる。

【００２８】ステップＳ６

中継プロキシ１は、サーバへの上記接続要求をクライアント４から受信すると、該当するサーバが存在するか否かを判断する。また、クライアント４から受信したサーバへの上記接続要求を、後述のステップＳ１１まで保持する。

【００２９】なお、ここで、クライアント４と中継プロキシ１との通信チャネルである第２の通信チャネル６２

が確立される。

【００３０】ステップＳ７

中継プロキシ１は、サーバエージェント２に対し、サーバへの上記接続要求がクライアントからあったことを、サーバへの接続が許可されるために上記ステップＳ３で設定された接続ＩＤ等の情報を使って通知する。

【００３１】ステップＳ８

サーバエージェント２は、中継プロキシ１からの上記通知を受信すると、上記ステップＳ７で通知された接続ＩＤが、上記ステップＳ３で設定された接続ＩＤと一致するか否かを判断する。接続ＩＤが一致した場合には、この通知の受信確認を中継プロキシ１に対して送信する。

【００３２】ここまでの中継プロキシ１とサーバエージェント２との間の通信は、第１の通信チャネル６１を通じて行われる。

【００３３】ステップＳ９

サーバエージェント２は、サーバ３との間で通信チャネルを確立する。具体的には、図２に示すサーバエージェント上のポート２３と、サーバ上のポート３３との間に通信チャネル６４（第４の通信チャネル）を確立する。

【００３４】ステップＳ１０

サーバエージェント２は、中継プロキシ１との間で、上記サーバに接続するための通信チャネル（第３の通信チャネル６３）を確立する。具体的には、サーバエージェント上のポート２２から、中継プロキシ上の任意のポート（例えばポート１２）に対してアクセスして通信チャネルを確立する。

【００３５】更にサーバエージェント２は、中継プロキシ１との間に確立された上記第３の通信チャネル６３と、上記ステップＳ９でサーバ３との間に確立された第４の通信チャネル６４とを接続する。言い換えれば、サーバエージェント２上のポート２２とポート２３とを互いに接続し、ポート２２に入った情報がポート２３に送られるようにし、逆にポート２３に入った情報がポート２２に送られるようにする。

【００３６】ステップＳ１１

中継プロキシ１は、サーバエージェント２からのアクセスを受けて第３の通信チャネル６３が確立されると、この第３の通信チャネル６３と、クライアント４との間に確立された第２の通信チャネル６２とを接続する。言い換えれば、中継プロキシ１上のポート１２とポート１３とを互いに接続し、ポート１２に入った情報がポート１３に送られるようにし、逆にポート１３に入った情報がポート１２に送られるようにする。

【００３７】この結果、上記ステップＳ５においてクライアント４から送信され中継プロキシ１に保持されていたサーバへの接続要求が、第３の通信チャネル６３を通じてサーバエージェント２に転送される。

【００３８】ステップＳ１２

サーバエージェント２は、中継プロキシ１から転送されてきたクライアントからサーバへの接続要求を、第４の通信チャネル６４を通じてサーバ３に転送する。

【００３９】ステップＳ１３

以後、サーバ３～第４の通信チャネル６４～サーバエージェント２～第３の通信チャネル６３～中継プロキシ１～第２の通信チャネル６２～クライアント４、又はその逆という通信経路によって、サーバ３とクライアント４との間で相互に通信を行うことが可能となる。サーバ３とクライアント４は、この時点でアクセス権限確認のための認証手続きを再度行っても良い。

【００４０】（終了処理）図４は、この実施形態のシステムにおいて確立されたサーバ３とクライアント４との間の接続を終了する為の通信シーケンスを示す図である。

【００４１】ステップＳ１４

クライアント４は、サーバ３に対し、中継プロキシ１およびサーバエージェント２を経由して通信の切断要求を送信する。

【００４２】ステップＳ１５

サーバ３は、クライアント４からの上記切断要求を受信すると、サーバエージェント２との間の第４の通信チャネル６４を切断する。

【００４３】ステップＳ１６

サーバエージェント２は上記通信チャネル６４の切断を検知し、中間プロキシ１との間の第３の通信チャネル６３を切断する。

【００４４】ステップＳ１７

中間プロキシ１は上記第３の通信チャネル６３の切断を検知し、クライアント４との間の第２の通信チャネル６２を切断して一連の処理が終了する。

【００４５】なお、ここでは、終了処理がクライアント４からの切断要求によってサーバ側から切断が開始されたが、これに限らず、サーバ３からの切断要求によって開始できるようにしてもよい。

【００４６】また、切断要求を待たず、サーバ３またはクライアント４から切断を開始するようにしてもよい。図５は切断要求を待たず、クライアント４から切断を開始して接続を終了する場合の通信シーケンスである。図に示されるように、上記ステップＳ１３における通信セッションの後、ステップＳ１８において、クライアント４が中継プロキシ１との間の通信チャネル（第２の通信チャネル６２）を切断する。次にステップＳ１９において、中継プロキシ１は、第２の通信チャネル６２の切断を検知すると、サーバーエージェント２との間の通信チャネル（第３の通信チャネル６３）を切断する。最後にステップＳ２０において、サーバエージェント２は、第３の通信チャネル６３の切断を検知すると、サーバとの間の第４の通信チャネル６４を切断して一連の処理を終了する。

【００４７】（本実施形態による利点）本実施形態で

は、以上のように、ステップＳ５においてクライアント４からのアクセスがあって初めて、ステップＳ１０においてサーバ３ないしサーバエージェント２との通信チャネル（第３の通信チャネル６３）が確立されるようになっている。このため、第３の通信チャネル６３のためにサーバエージェント２に用意されるポート２２は、クライアント４からのアクセスがあった後で決定すれば良い。従って、ポート２２を占有する時間は通信が実際に行われている間だけでよく、ポートの占有時間が短くて済む。従って、ファイヤーウォール内に複数のサーバを設置した場合には、サーバエージェント上のポート２２がサーバ３との通信に占有されていなければ、他のサーバが使うことができる。また、ポート２２が使用中であっても別のポートを新たに割当て同様に通信することができる。また、常時確保しておく通信チャネルは第１の通信チャネル６１のみでよく、サーバに接続するための通信チャネルを各サーバごとに用意しておく必要はない。

【００４８】また、本実施形態では、サーバ３とクライアント４に対して特別な構成又は機能を付加する必要がなく、中継プロキシ１とサーバエージェント２を設置するだけで、ファイヤーウォールの外部からアクセスすることを可能にするシステムを実現することができる。このシステムは、サーバ３、サーバエージェント２、クライアント４が複数存在していても１台の中継プロキシで実現することができる。

【００４９】また、このシステムは、サーバエージェント２と中継プロキシ１との間に、ファイヤーウォール７が多段階に構成されていても実現することができ、中継プロキシ１とクライアント４との間にファイヤーウォールが構成されていても実現することができる。

【００５０】（他の実施形態）以上説明した実施形態では、サーバ３及びサーバエージェント２はファイヤーウォール７の内側にあるものとして説明したが、これに限らず、アドレス変換機によってグローバルアドレス空間と隔てられたプライベートアドレス空間にある場合でも、本発明を適用することができる。

【００５１】また、サーバエージェント２は、サーバ３と同一のマシン内にソフトウェアとして実現されることもできる。この場合も、第１の通信チャネル６１及び第３の通信チャネル６３は中継プロキシとサーバエージェントのプログラムとの間に確立され、第４の通信チャネル６４はサーバエージェントのプログラムとサーバのプログラムとの間に確立される。

【００５２】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ファイヤーウォールの外側からアクセスするに際し、アクセス先であるファイヤーウォール内のネットワークエレメントにアクセスするための仮のポート番号を、接続時にのみ確保すれば済むようにするシステムを提供することができる。

【００５３】また、中継プロキシも、クライアント側に常時接続を確立しておく必要がなく、更には１つのファイヤーウォールの内側に複数のサーバが存在する場合でも、常時各サーバごとに接続を確立しておく必要がないため、中継プロキシのポート番号、メモリ等の資源を有効に利用することができる。

【００５４】また、ファイヤーウォールの外側からアクセスするに際し、ファイヤーウォールやクライアントに対して特別な構成や機能を付加する必要のないシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の一実施形態によるシステムのネットワーク構成を示す図である。

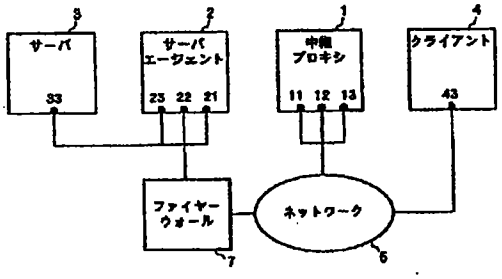
【図２】　上記実施形態によるシステムにおいてクライアントがサーバにアクセスする際の各ポートの接続状況を概念的に示したものである。

【図３】　上記実施形態によるシステムにおける接続時の通信シーケンスを示す図である。

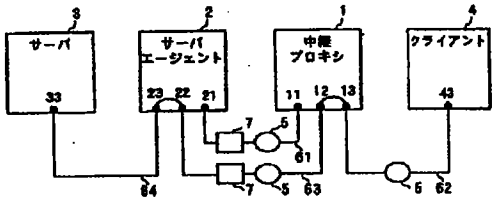
【図４】　この実施形態のシステムにおいて確立されたサーバとクライアントとの間の接続を終了する為の通信シーケンスを示す図である。

【図５】　切断要求を待たず、クライアント４から切断を開始して接続を終了する場合の通信シーケンスを示す図である。

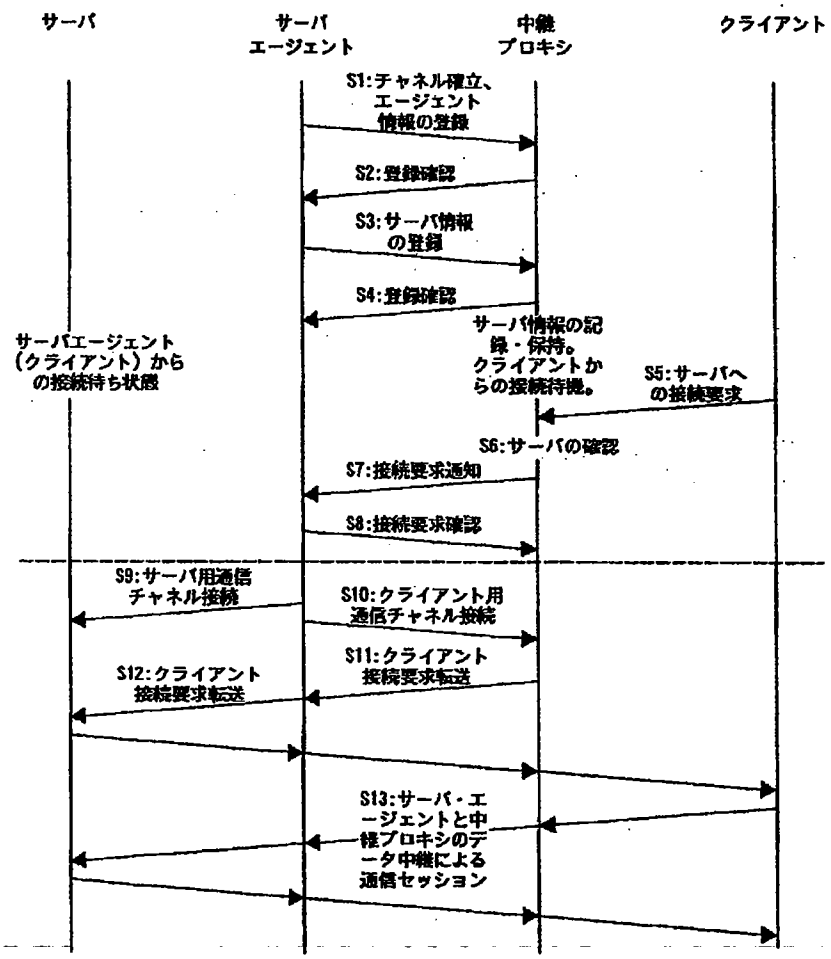
【図１】



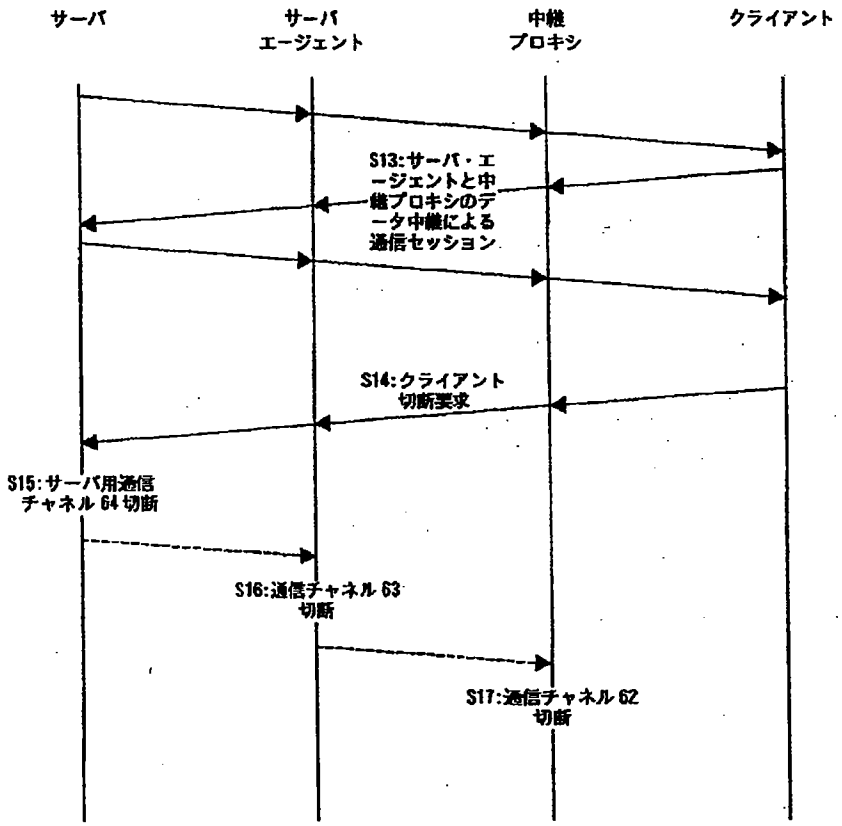
【図２】



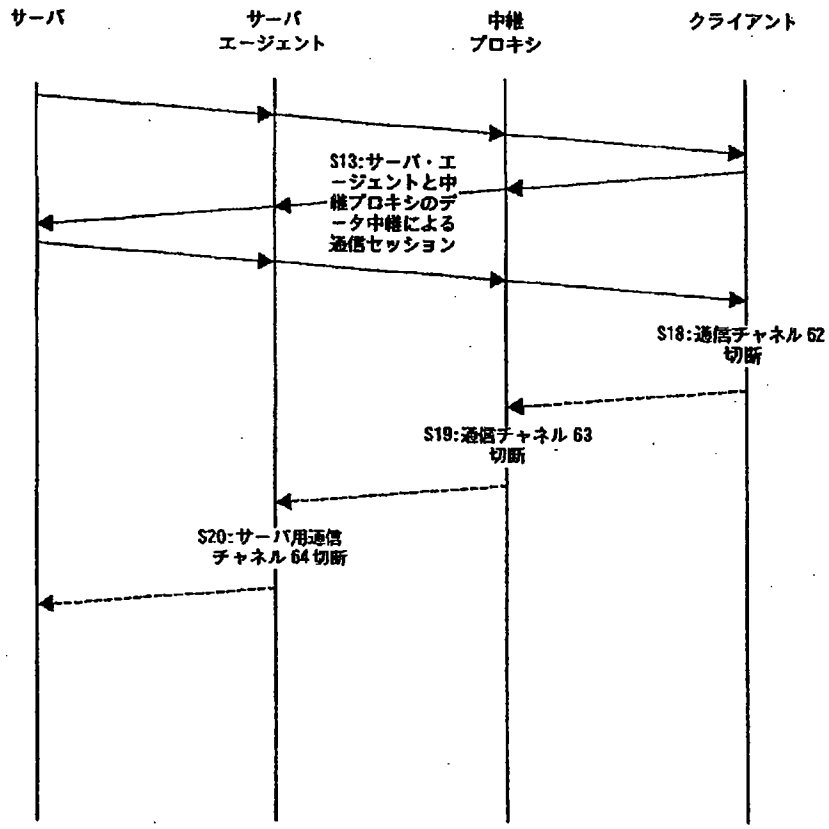
【図３】


サーバ
サーバ
エージェント
中継
プロキシ
クライアント
S1:チャネル確立、
エージェント
情報の登録
S2:登録確認
S3:サーバ情報
の登録
S4:登録確認
サーバ情報の記
録・保持。
クライアントか
らの接続待機。
サーバエージェント
（クライアント）から
の接続待ち状態
S5:サーバへ
の接続要求
S6:サーバの確認
S7:接続要求通知
S8:接続要求確認
S9:サーバ用通信
チャネル接続
S10:クライアント用
通信チャネル接続
S11:クライアント
接続要求転送
S12:クライアント
接続要求転送
S13:サーバ・エ
ージェントと中
継プロキシのデ
ータ中継による
通信セッション

【図４】


サーバ
サーバ
エージェント
中継
プロキシ
クライアント
S13:サーバ・エージェントと中継プロキシのデータ中継による通信セッション
S14:クライアント
切断要求
S15:サーバ用通信
チャネル 64 切断
S16:通信チャネル 63
切断
S17:通信チャネル 62
切断

【図５】


サーバ
サーバ
エージェント
中継
プロキシ
クライアント
S13:サーバ・エージェントと中継プロキシのデータ中継による通信セッション
S18:通信チャネル 62
切断
S19:通信チャネル 63
切断
S20:サーバ用通信
チャネル 64 切断